

DEC 04 2003



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Lin, et al.

Serial No.: 10/628,988

Filed: July 28, 2003

Confirmation No.: 7161

Customer No.: 33123

For: COMPACT HOLOGRAPHIC
DATA STORAGE SYSTEM

Art Unit: 2643

Examiner: Unassigned

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

"Express Mail" Mailing Label Number EV964456398US

I hereby certify that this correspondence and the attached papers are being deposited with the United States Postal Service as "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated below and are addressed to:

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

12/2/03
Date

Signature

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria 22313-1450

Sir:

Enclosed in connection with the above-referenced patent application is a certified copy of the priority document, Taiwan Patent 092109968. Applicants have previously provided the declaration signed by the inventors, claiming priority.

/

/

/

/

/

/

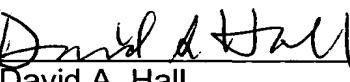
U.S. Serial No. 10/628,988

Lin et al.

Transmittal of Priority Document

- [X] The Commissioner is hereby authorized to charge any fee, including any submitted herewith if the attached check(s) is in the wrong amount or otherwise improper or missing, that may be due in connection with this and the attached papers, or with this application during its entire pendency to or to credit any overpayment to Deposit Account No. 50-1213. A duplicate of this sheet is enclosed

Respectfully submitted,
HELLER, EHRMAN, WHITE & McAULIFFE LLP

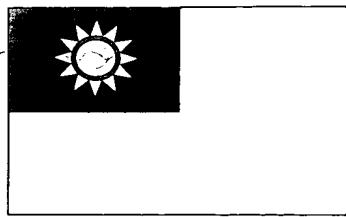
By: 
David A. Hall
Registration No. 32,233

Attorney Docket No. 22877-6230

Address all correspondence to:

David A. Hall
HELLER EHRMAN WHITE & McAULIFFE, LLP
4350 La Jolla Village Drive, Suite 600
San Diego, CA 92122-1246
Telephone: (858) 450-8400
Facsimile: (858) 450-8499
Email: dhall@hewm.com

SD 641670 v1 (22877.6230)



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 04 月 29 日
Application Date

申 請 案 號：092109968
Application No.

申 請 人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局 長
Director General
蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 8 月 15 日
Issue Date

發文字號：09220825740
Serial No.

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：_____ ※ I P C 分類：_____

※ 申請日期：_____

壹、發明名稱

(中文) 小型化全像式資料儲存系統

(英文) _____

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 林志銘

(英文)

住居所地址：(中文) 台中市東區長福路186號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 財團法人工業技術研究院

(英文)

住居所或營業所地址：(中文) 310 新竹縣竹東鎮中興路4段195號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

代表人：(中文) 翁政義

(英文)

V 繢發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 廖文毅
(英文)

住居所地址：(中文) 台中市松竹路2段160巷9弄9號
(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

發明人 3

姓名：(中文) 顏春福
(英文)

住居所地址：(中文) 高雄市苓雅區武昌路70巷28弄17號
(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

肆、中文發明摘要

本發明係為一小型化全像式資料儲存系統，包含有一提供平行光束之雷射光源、一做為全像資料輸入裝置之光空間調變器、一可分離出部分平行光束而作為參考光之光分離元件，以及一導引前述參考光使其進入一記錄媒體內部之參考光導引系統；當前述平行光束透過光空間調變器時係形成一載有 2 D 數位影像資料的信號光，將再進入至該記錄媒體內，可控制前述參考光入射至記錄媒體的位置、角度或斷面相位分布等參數，並將與信號光產生的干涉圖案被儲存於記錄媒體內，據此架構而形成一具備高儲存密度、體積精簡且可隨意存取之全像式資料儲存系統。

伍、英文發明摘要

A holographic data storage system having high density and compact memory architecture is disclosed. The system includes a laser light source, a spatial light modulator for data input, a beam splitter for separating out the reference beam from the parallel laser beams, and a beam steering system. The parallel laser beams pass through the spatial light modulator forming a two-dimensional signal beam and carrying digital data. Unique patterns are generated from interference of the signal beam with the reference beam and recorded on the volume holographic medium for random access of stored information. The light reflection angle and the phase distribution pattern used to control the data recording are also indirectly stored on the volume holographic medium.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第一圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|--------------|--------------|
| (10) 記錄媒體 | (20) 雷射光發射組件 |
| (30) 柱狀準直透鏡 | (31) 矩形開口 |
| (40) 光空間調變器 | (50) 光分離元件 |
| (60) 參考光導引系統 | (70) 光偵測器 |

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

捌、聲明事項

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種小型化全像式資料儲存系統，尤指一種具高儲存密度、體積精簡且可隨意存取資料之全像式儲存系統。

【先前技術】

藉由各種的多工記錄技術(multiplexing recording technology)，使得全像記錄方式(holographic memory)在追求超高儲存容量上有非常大的潛力，同時利用平行訊號

處理技術，更使得全像記錄方式可展示出快速的讀取和寫入能力。雖然目前已有很多關於全像記錄方式的研究，然而至今全像記錄方式仍未廣泛地應用在消費性光儲存記錄媒體之領域，探究其原因時，不難發現目前全像記錄系統(holographic memory system)的體積尺寸仍未精簡至可安裝於個人消費性電子產品上，最大的因素是缺乏小型、高功率、且成本低廉的光源以及簡單的光學架構。不過隨著雷射二極體(laser diode)製作技術的發展，小型且高功率的雷射二極體已有商業化的產品。另外，針對全像記錄方式的光學系統，目前也有小型化的結構設計被提出，因此，諸多全像記錄方式原先的瓶頸已隨著時代和各種技術的進步而逐一被克服。

有關全像記錄系統的小型化方面，其發展潛力更勝現在盛行的光碟片記錄系統(optical disk memory system)，全像記錄系統之優勢在於可以不使用傳統的碟片旋轉(media rotation)方式來進行資料的存取，因此全像記錄媒體(holographic recording medium)不限制為一定要做成圓盤狀。在一般小型化的全像記錄系統中所採用的全像記錄媒體，大部是為正立方體(約 $1 \times 1 \times 1 \text{cm}^3$)或長方體的形狀，因此，只要配合有效簡化的光學系統和使用高功率的雷射二極體，便可製作出比傳統的光碟片記錄系統更小的小型全像記錄系統。

請參閱第十三圖所示，為美國專利第 5,959,747 號所述全像光儲存系統之架構方塊圖，當執行資料記錄

(information recording)動作時，一雷射光源(835)係經過一分光鏡片(bean splitter)(836)而分成為一道信號光束(signal beam)(831)及一道資料寫入參考光束(reference beam for writing data)(820)，前述信號光束(831)會再經由另一分光鏡片(833)，而使得部分雷射光線投射到一光電積體電路(optoelectrical integrated circuits)(804)上。

請再參閱第十四圖所示，係前述光電積體電路(804)之細部圖，排列其上的像素(pixel)(806)陣列中，各調變器(modulator)(824)會依寫入資訊(information)所對應的數位影像(digital image)而反射出一調變信號光束(modulated signal beam)(826)到一晶體(crystal cube)(802)中。前述調變信號光束(826)和資料寫入參考光束(820)會相交在該晶體(802)中，而兩道光束所造成的繞射圖案便被記錄在晶體(802)。

當欲記錄另一數位影像時，則須要利用一繞射光學元件(diffractive optical element)(810)更動該資料寫入參考光束(820)其入射到晶體(802)中的角度。

前述係該光學系統記錄資料時之動作流程，另一方面當要執行資料讀取(information read-out)動作時，當雷射光源(835)經過分光鏡片(836)後，其中的信號光束(831)將被遮斷，而只有另一道參考光束(8

20) 被引出，並穿過該繞射光學元件(810)來改變參考光束(820)方向，最後到達一自泵式相位共軛器(self-pumped phase conjugator)(832)，而自泵式相位共軛器(self-pumped phase conjugator)(832)會產生出一反向傳播讀取用參考光束(counter propagator reference beam for read-out data)(821)並投射到晶體(802)。之後，該晶體(802)會產生一重建光束(reconstruction beam)(825)射向該光電積體電路(804)，再由光電積體電路(804)上的每個像素(806)中的偵測器(detector)(823)將數位影像(digital image)讀出，當要讀出另一個數位影像時，同樣利用該繞射光學元件(810)更動參考光束的行進方向即可。

惟前述美國專利案係具有以下的缺點：

- 1 · 該光電積體電路(804)的構造複雜且製作相當困難。
- 2 · 每個像素(806)之偵測器(823)和調變器(824)無法設在相同位置，因此需要對重建光束(825)做一個角度補償。
- 3 · 整體光學系統的設計不夠簡化，成本高。

【發明內容】

有鑑於目前習用全像光資訊記錄系統仍舊存在著前述諸多缺點，本發明之主要目的係提供一種具有高儲存密度，體積精簡且可隨意存取資料之全像光資料儲存系統。

為達成前述目的，該全像光資料儲存系統係具有：

一全像記錄媒體，可儲存一群相互重疊的全像干涉圖案；

一雷射光發射組件，可發射出不同特定波長且具有適當截面積與形狀的平行同調雷射光束；

一光空間調變器(spatial light modulator)，係設於前述平行光束之光路上，為一 2D 分布的點狀光閘陣列，用來做為全像資料的輸入裝置；

一光分離元件，係位於前述平行光束之光路徑上，以分離出一部分的平行光束；

一參考光導引系統，係導引來自於前述光分離元件的平行光束，使其成為一參考光，並令該參考光以不同的入射角度或入射位置進入前述全像記錄媒體內；

一參考光用相位空間調變器，其設置於該參考光導引系統的光路上，用來產生不同的參考光之斷面空間相位分布。

一個光偵測器，當要進行資料讀取時，其可偵測因參考光入射到該全像記錄媒體後所產生的雷射再生光訊號，以作為全像記錄媒體的資料讀出裝置。

【實施方式】

請參閱第一圖所示，係為本發明全像式資料儲存系統其架構圖，主要包括有：

一記錄媒體(recording medium) (10)，可儲存一

群相互重疊的全像干涉圖案，其材料可以是光折射晶體，例如 $\text{LiNbO}_3:\text{Fe}$ 、 BaTiO_3 等，或是有機感光材料，例如光感性高分子（Photopolymer）；

一雷射光發射組件（laser emitting assembly）（20），可發射出不同特定波長且具有適當截面積與形狀的平行同調雷射光束，係從雷射二極體發出的雷射光經過一柱狀準直透鏡（cylindrical collimated lens）（30）和一矩形開口（rectangular aperture）（31）而形成具有適當截面積與形狀的平行光束；

一光空間調變器（spatial light modulator）（40），係為 2D 分布的點狀光閘陣列，用來做為全像資料的輸入裝置；

一光分離元件（50），係位於前述平行光束之光路徑上，以分離出一部分的平行光束；

一參考光導引系統（reference beam steering system）（60），係導引來自於前述光分離元件（50）的平行光束，使其成為一參考光，並令該參考光以不同的入射角度或入射位置，進入前述全像記錄媒體（10）內；

一參考光用相位空間調變器，其設置於該參考光導引系統的光路上，用來產生不同的參考光之斷面空間相位分布。

一個光偵測器（70），當要進行資料讀取時，其可偵測因參考光入射到該全像記錄媒體（10）後所產生的雷射再生光訊號，以作為一資料讀出裝置。

請參閱第二圖所示，係前述全像式資料儲存系統欲進行資料寫入時之示意圖。藉由該記錄媒體（10）中局部區域之光學特性（如折射率）空間上的變化，而可儲存 2 道同調光線（coherent light）交會時所形成的 3 度空間干涉圖案（interference pattern）。當要進行資料儲存時，該雷射光發射組件（20）提供一個具有適當截面積與形狀之特定波長的平行同調雷射光束，在此雷射平行光束前進的路徑上即設置前述的光分離元件（50），於此實施例中該光分離元件（50）係以第一反射鏡（mirror1）構成，該第一反射鏡將截取一小部分狹長薄片狀的平行光束，使其進入由第二反射鏡（mirror2）與第三反射鏡（mirror3）所組成的參考光導引系統（60），而成為一束參考光（reference beam）。

而未被截取的另一部分的平行光束即通過前述光空間調變器（spatial light modulator）（40），本實施例中係為一穿透式 LCD 面板，此穿透式 LCD 面板即作為資料影像的輸入裝置，當平行光束穿過穿透式 LCD 面板後便成為一帶有資料訊息的信號光（objective beam）而射入記錄媒體（10）。而從參考光導引系統（60）射出的參考光，將會以特定的入射位置和入射角度進入記錄媒體（10），以便進行所謂的位置和角度多工記錄（spatial and angle multiplexing recording），其中，每一個具有特定入射位置和入射角度的參考光將對應到特定一頁的資料影像的記錄和讀取。

前述參考光與信號光將會在記錄媒體（10）中交會並產生干涉現象，由於干涉現象使得空間上電場或磁場的強度產生分布，並使得記錄媒體（10）的內部光學性質也產生空間上的分布，即使當參考光與信號光消失後，記錄媒體（10）內部的光學性質空間上的分布仍舊維持住，也就是說該記錄媒體（10）儲存了參考光與信號光交會所形成的干涉圖案，並間接地儲存了信號光中所攜帶的資料影像。若要儲存另一頁的資料影像時，則同樣再將此頁影像資料輸入前述穿透式的 LCD 面板，並選擇另一個具有特定入射位置和入射角度的參考光即可。

請參閱第三圖所示，當要從前述記錄媒體（10）中讀出資料時，則先令 LCD 面板全部處於遮光狀態而將信號光遮斷。同時選擇該頁資料所對應的特定入射位置和入射角度的參考光射入記錄媒體（10）。在該記錄媒體（10）中，原先所存對應該頁資料的干涉圖案將會使參考光產生繞射光線（即為影像資料的再生光），該繞射光線會沿著原先信號光的行進方向而到達置放在此行進方向上的光偵測器（70），該光偵測器（70）即是一個電荷耦合元件(charge couple detector, CCD)，即 CCD 攝影機，此時 CCD 攝影機便可擷取出原先儲存在記錄媒體（10）中的影像資料，此 CCD 元件的各畫素(Pixels)位置與數目最好與 LCD 面板上各畫素(Pixels)的位置和數目相同。

前述第一反射鏡(mirror1)和第二反射鏡(mirror2)兩者的相對位置係可加以移動，而調整該薄片參考光的厚度

大小，惟必須注意的是第一反射鏡(mirror1)不可進入前述光空間調變器(40)的下緣位置，以避免遮住須通過LCD面板的雷射平行光。而第三反射鏡(mirror3)的水平位置和角度是可變化的，當記錄不同頁的影像資料時，必須對應不同入射位置和入射角度的參考光，因此藉由調整第三反射鏡的水平位置和角度，便可改變參考光之入射位置和入射角度，此種方式是混合了全像記錄的空間多工和角度多工二種記錄模式。

前述作為光空間調變器(40)的LCD面板空間調變器，是由穿透式的LCD所構成，於LCD面板上各像素(pixels)的ON/OFF排列圖形，便可代表一頁的二度空間數位影像資料，當來自於雷射光發射組件(20)的平行光束在通過時，產生空間上有透光與不透光的點陣列分布而成為所謂的信號光，並進入全像記錄媒體(10)內。而當進行資料讀取時(如第三圖所示)，各像素即全部處於遮光狀態。

請參閱第四、五圖所示，為本發明之另一實施例，其大致動作原理前述第二、三圖所示相信，惟採用一反射式LCD面板當作信號光空間調變器(40)，且藉由適當地擺設第一反射鏡(mirror1)，可無須使用到第二反射鏡(mirror2)。

請參閱第六、七圖所示，係為前述第一實施例的改良例，在參考光的光路徑上置放一個空間相位調變器(61)，使得參考光的斷面空間相位可形成各種特定的分佈圖

案，一個具有特定斷面空間相位分布與特定入射位置與特定入射角度的參考光，便可以記錄或讀取特定的一頁數位影像資料，此實施例增加了全像記錄技術中的相位碼多工記錄 (phase code multiplexing recording) 的特性，前述空間相位調變器 (61) 可以是一種特殊的全面穿透式 LCD 面板，其圖案如第八圖所示，其可以使從不同位置穿透的光線有不同程度的相位延遲效果，在本實施例中，此空間相位調變器的延遲相位圖案是必須由不同寬度的長條紋所組成，通過相同長條紋的光線將具有等量的相位延遲，長條紋的長邊長方向是平行於參考光導引系統內的狹長薄片狀平行光束的斷面長邊長的部分。

請參閱第九圖所示，本發明之雷射光發射組件 (20) 所發出的雷射波長是可變換的，其包括可由單一個波長可調變雷射二極體或複數個可發射不同波長的雷射二極體所成的發光源（如圖中所示具有四個發光源），而當採用複數個雷射二極體做為發光源時，係藉由一定位伺服系統將所選定波長的對應雷射二極體置於該柱狀準直透鏡的中央焦點位置上，當雷射光線通過準直透鏡和矩形開口後，將提供一個具有適當截面積與形狀之特定波長的雷射平行光束，當使用不同波長的雷射光線，即可進行所謂的波長多工記錄 (wavelength multiplexing recording)，一個具有特定波長與斷面空間相位分布與入射位置與入射角度的參考光，可以記錄或讀取特定的一頁數位影像資料。

另外，為了簡化整個全像記錄系統的伺服機構，尚可

以選擇性捨棄某些多工的功能。例如只用一種雷射波長，便是捨棄了波長多工的功能；當參考光導引系統（60）只讓參考光做入射位置的變動，而不做入射角度變換，便是捨棄角度多工功能（如第十圖所示）；或者參考光導引系統（60）只讓參考光做入射角度的變換，而不做入射位置變動，便是捨棄位置多工功能（如第十一圖所示）；或者不使用參考光用空間相位調變器（61），便是捨棄相位碼多工功能。

請參閱第十二圖所示，當雷射光源經過柱狀準直透鏡後，會經過並列的一正四方形開口（square aperture）（31'）和一窄長矩形開口（narrow rectangular aperture）（32）。通過正四方形開口（31'）的雷射平行光束，會到達信號光用光空間調變器（40），而通過窄長矩形開口（32）的雷射平行光束會進入參考光導引系統（60），此時第一反射鏡（mirror1）和第二反射鏡（mirror2）可不必使用。

在前述的參考光導引系統（60）中，係具有數個由伺服馬達所控制可改變位置或角度的反射鏡（mirror1~mirror3），藉此可改變參考光入射到記錄媒體（10）的入射位置和入射角度，以便進行所謂的位置多工記錄（spatial multiplexing recording）和角度多工記錄（angle multiplexing recording）。當在參考光導引系統（60）的光路中放置前述空間相位調變器（61）時，將使參考光斷面具有不同的特定相位分布圖案（phase

distribution pattern)，以便進行所謂的相位碼多工記錄(Phase code multiplexing recording)。

而為了避免參考光導引系統(60)使用機械式的位
置或角度伺服機構，則可以利用電控式光導引元件
(electro-optical beam steering device)來改變參考光的
路徑，以達到產生具有不同特定的入射位置和入射角度的
參考光。

綜上所述，本發明之全像式資料儲存系統，不僅整體
體積更為精簡，且可於現有架構上，依據需求實施或組合
不同的多工儲存技術而大幅提升資料儲存密度，更見其進
步性而實際應用性，係符合發明專利之申請要件，爰依法
具文提出申請。

【圖式簡單說明】

(一) 圖式部分

第一圖：係本發明之一立體外觀圖。

第二、三圖：係分別為本發明第一實施例進行全像資
料記錄、讀取時之示意圖。

第四、五圖：係分別為本發明第二實施例進行全像資
料記錄、讀取時之示意圖。

第六、七圖：係分別為本發明第三實施例進行全像資
料記錄、讀取時之示意圖。

第八圖：係本發明採用一特殊的穿透式LCD為參考
光用的空間相位調變器之示意圖。

第九圖：係本發明採用複數個不同波長之雷射二極作

為光源之示意圖。

第十圖：係本發明參考光只改變入射位置之示意圖。

第十一圖：係本發明參考光只改變入射角度之示意圖

第十二圖：係本發明參考光用分離元件之一實施例。

第十三圖：係一習用全像光儲存系統之架構方塊圖。

第十四圖：係第十三圖中之光電積體電路細部示意圖

(二) 元件代表符號

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| (10) 記錄媒體 | (20) 雷射光發射組件 |
| (30) 柱狀準直透鏡 | (31) 矩形開口 |
| (31') 正方形開口 | (32) 窄長矩形開口 |
| (40) 光空間調變器 | (50) 光分離元件 |
| (60) 參考光導引系統 | (61) 空間相位調變器 |
| (70) 光偵測器 | |
| (802) 晶體 | (804) 光電積體電路 |
| (806) 像素 | (810) 繞射光學元件 |
| (820) 資料寫入參考光束 | |
| (821) 反向傳播讀取用參考光束 (counter propagator reference beam for read-out data) | |
| (823) 偵測器 | (824) 調變器 (modulator) |
| (825) 重建光束 | (826) 調變信號光束 |
| (831) 信號光束 | |
| (832) 自泵式相位共軛器 | self-pumped phase |

conjugator

(833) (836) 分光鏡片 (835) 雷射光源

拾、申請專利範圍

1. 一種小型化全像式資料儲存系統，包括有：

一全像記錄媒體，可儲存一群相互重疊的全像干涉圖案；

一雷射光發射組件，可發射出不同特定波長的雷射光，且提供一具有適當截面積與形狀的平行光束；

一光空間調變器，係設於前述平行光束之光路上，用來做為全像資料的輸入裝置；

一光分離元件，係位於前述平行光束之光路徑上，以分離出一部分的平行光束；

一參考光導引系統，係導引來自於前述光分離元件的部分平行光束，使其成為一參考光，並令該參考光以不同的入射角度或入射位置或斷面空間相位分布進入前述全像記錄媒體內；

一個光偵測器，當要進行資料讀取時，其可偵測因參考光入射到該全像記錄媒體後所產生的雷射再生光訊號，以作為全像記錄媒體的資料讀出裝置。

2. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述雷射光發射組件，係從雷射二極體所發出的雷射光，經過一柱狀準直透鏡及一矩開口後成為具有適

當截面積與形狀的平行光束。

3. 如申請專利範圍第2項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述雷射光發射組件中的雷射二極體，係為複數個可發射不同波長的雷射二極體光源組，且具有一定位伺服系統將所選定波長的對應雷射二極體置於該柱狀準直透鏡的中央焦點位置上。

4. 如申請專利範圍第2項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述平行大面積雷射光發射組件中的雷射二極體，係為單一個可發射不同波長的雷射二極體光源，並置於該柱狀準直透鏡的中央焦點位置上。

5. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，該光分離元件係為一個反射鏡(Mirror)，其設於前述平行光束之光路徑上，而分離出一部分具有薄片形狀的平行光束，以作為參考光而導入該參考光導引系統。

6. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，該光分離元件係為一個窄長方形開口(narrow rectangular aperture)，其設於前述平行光束之光路徑上，而分離出一部分具有薄片形狀的平行光束，以作為參考光而導入該參考光導引系統。

7. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，該參考光導引系統係以由數個反射鏡(Mirror)和一改變反射鏡之位置與角度的伺服機構所組成，其中藉由控制這些反射鏡(Mirror)使得參考光得以不同的入射角度與入射位置進入全像記錄媒體內。

8 . 如申請專利範圍第 1 項所述之小型化全像式資料儲存系統，該參考光導引系統是一個電控光導引元件 (electro-optical beam steering device) ，藉由電方式使來自光分離元件的薄片形狀的光線路徑產生改變，據此參考光得以不同的入射角度與入射位置進入全像記錄媒體內。

9 . 如申請專利範圍第 1 項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述參考光導引系統之光路上係更進一步設置一空間相位調變器，使參考光具有不同的斷面空間相位分布；

10 . 如申請專利範圍第 9 項所述之小型化全像式資料儲存系統，該空間相位調變器可以是一個整面穿透式 LCD 面板，其可以使從不同位置穿透的光線有不同程度的相位延遲效果。

11 . 如申請專利範圍第 1 項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述光空間調變器係由單片穿透式 LCD 面板所構成之二維分布的點狀光閘，以作為資料的輸入裝置。

12 . 如申請專利範圍第 1 項所述之小型化全像式資料儲存系統，前述光空間調變器可以由單片反射式 LCD 面板所構成的二維空間分布點狀光閘，其可使來自於雷射光發射組件的平行光束在到達它時被反射，並使反射光產生空間上有被反射與不被反射的點陣列分布而成為所謂的信號光。

13 . 如申請專利範圍第 1 項所述之小型化全像式資

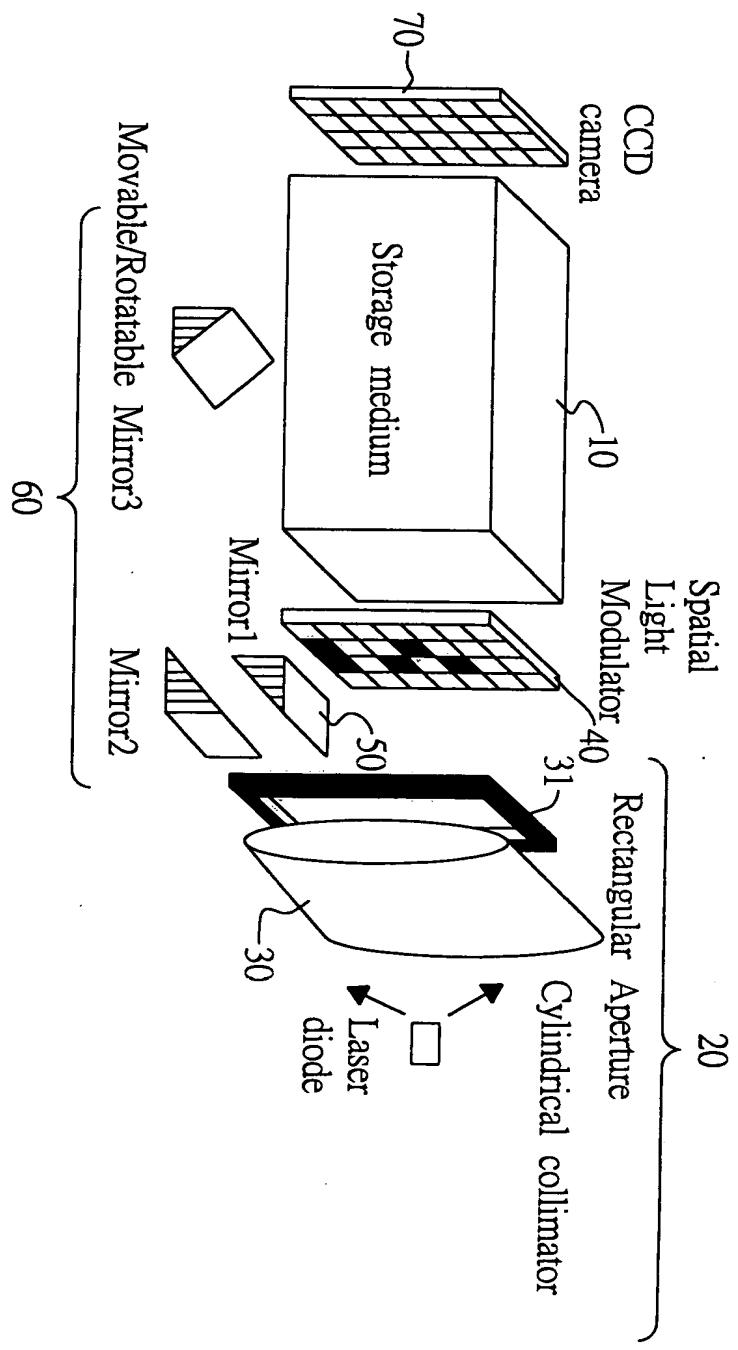
料儲存系統，前述光偵測器是一電荷耦合元件(charge couple detector, CCD)，其可偵測因參考光入射到全像記錄媒體後所產生的雷射再生光訊號，而做為全像記錄媒體的資料讀出裝置。

14. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，該全像記錄媒體之材料係由 $\text{LiNbO}_3:\text{Fe}$ 或 BaTiO_3 製成之光折射晶體。

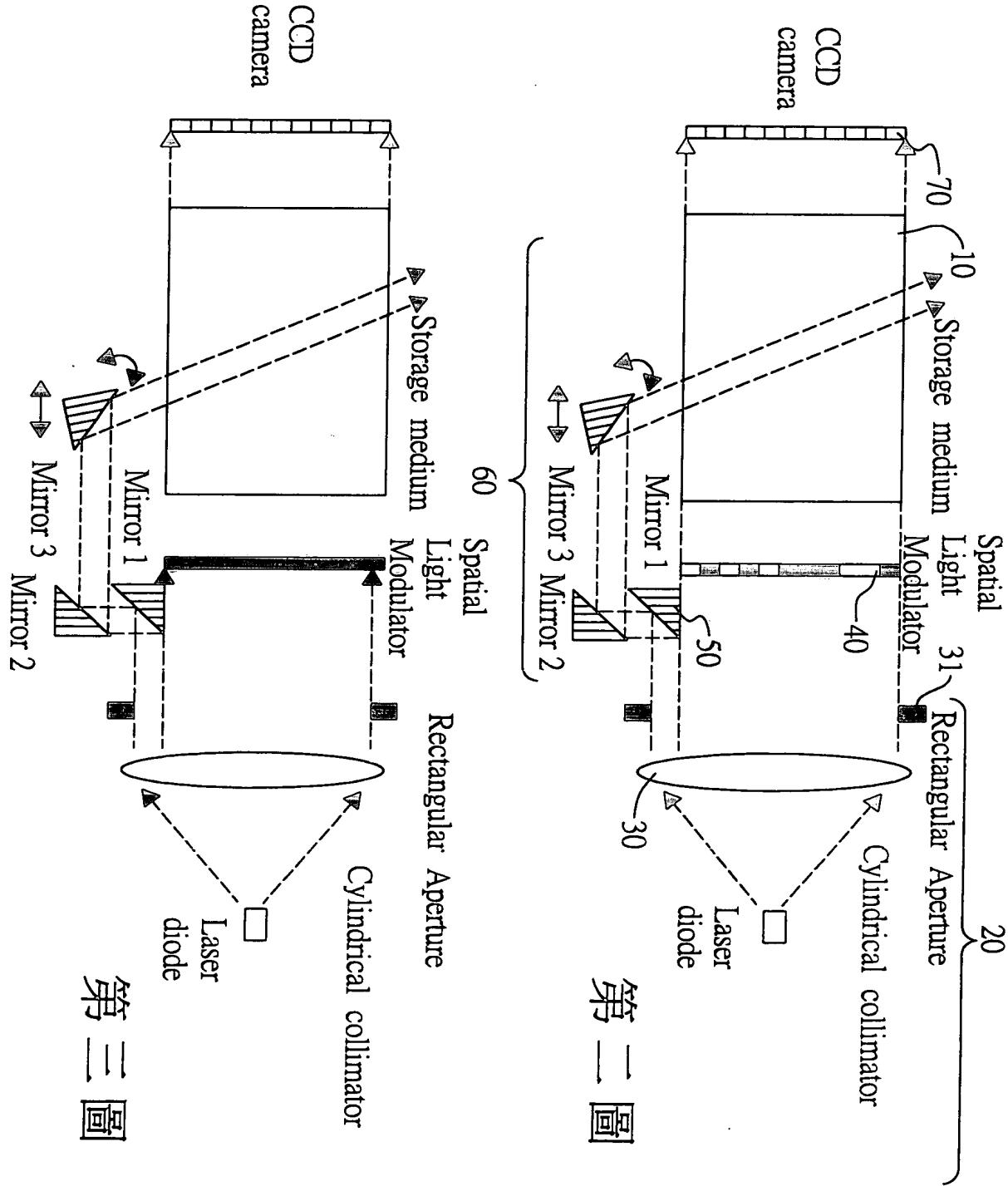
15. 如申請專利範圍第1項所述之小型化全像式資料儲存系統，該全像記錄媒體之材料係為有機的感光材料。

拾壹、圖式

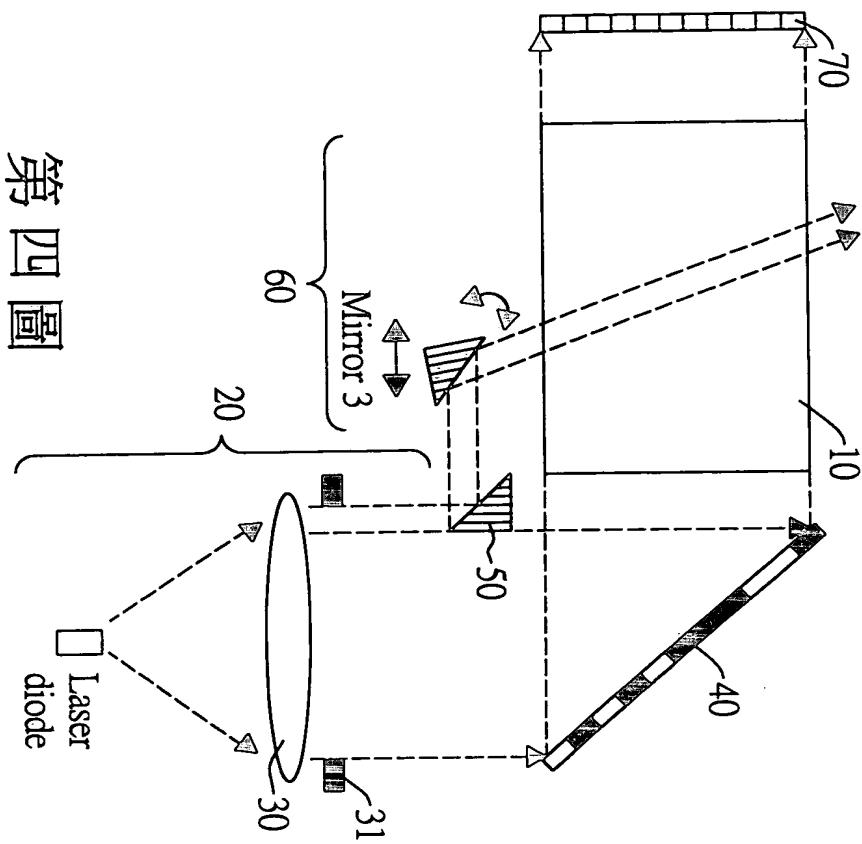
如次頁



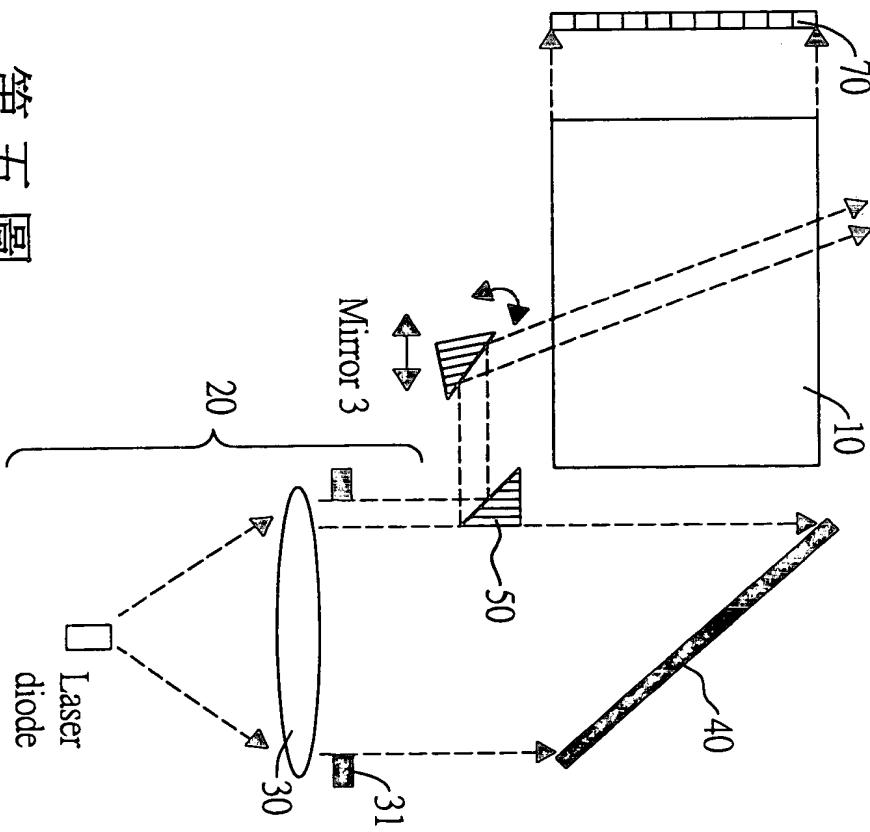
第一圖



第四圖



第五圖



CCD
camera

第六圖

Spatial Light Modulator 31 Rectangular Aperture

Cylindrical collimator

40

50

Laser diode

61

Mirror 3 modulator

20

60 Spatial

Rectangular Aperture

Cylindrical collimator

40

CCD
camera

70 10 Storage medium

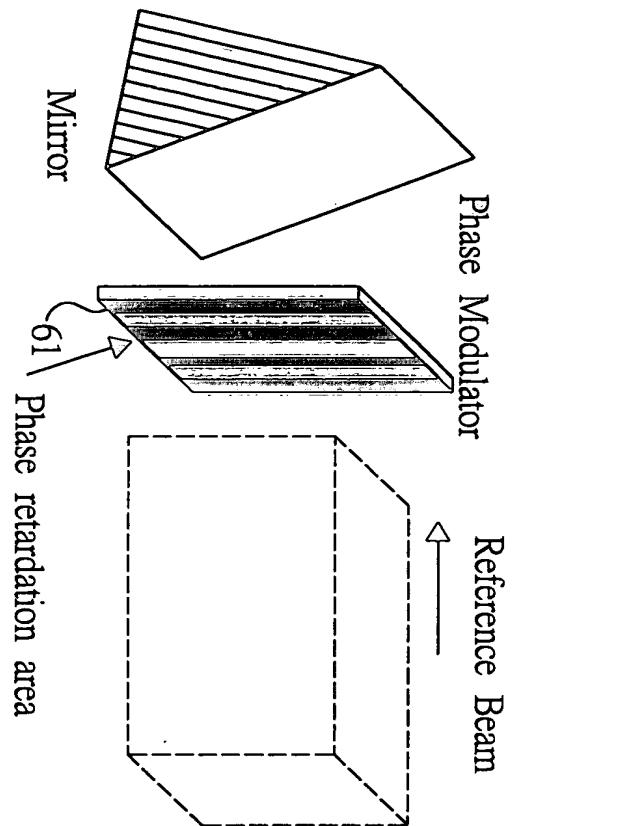
Modulator

50

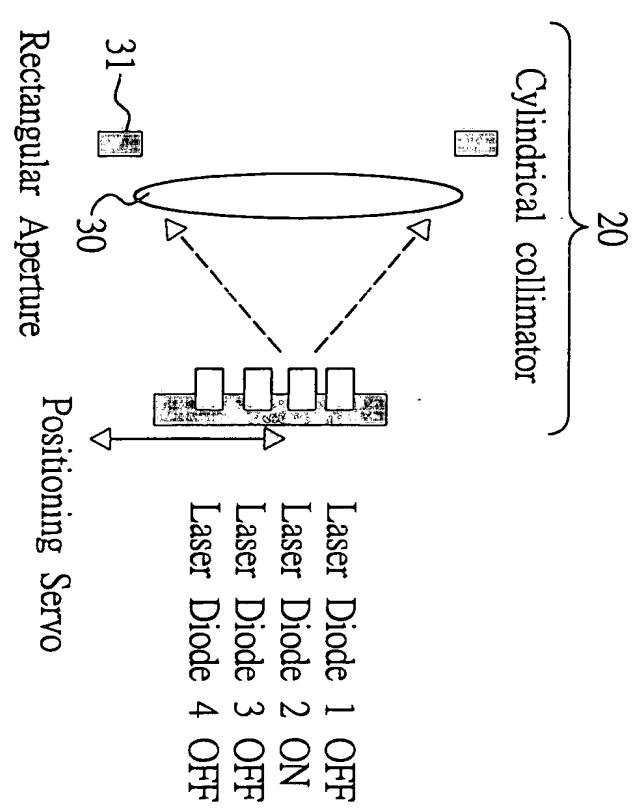
Mirror 1 Phase 61 Mirror 2
Mirror 3 modulator

20

第七圖

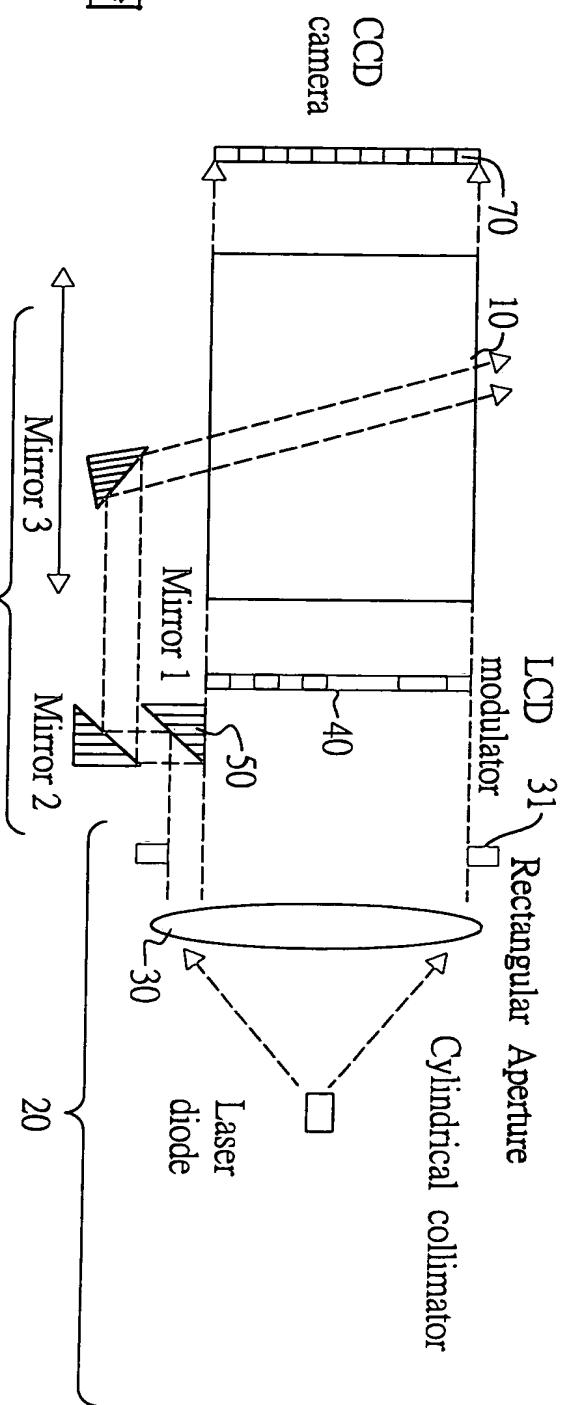


第九圖

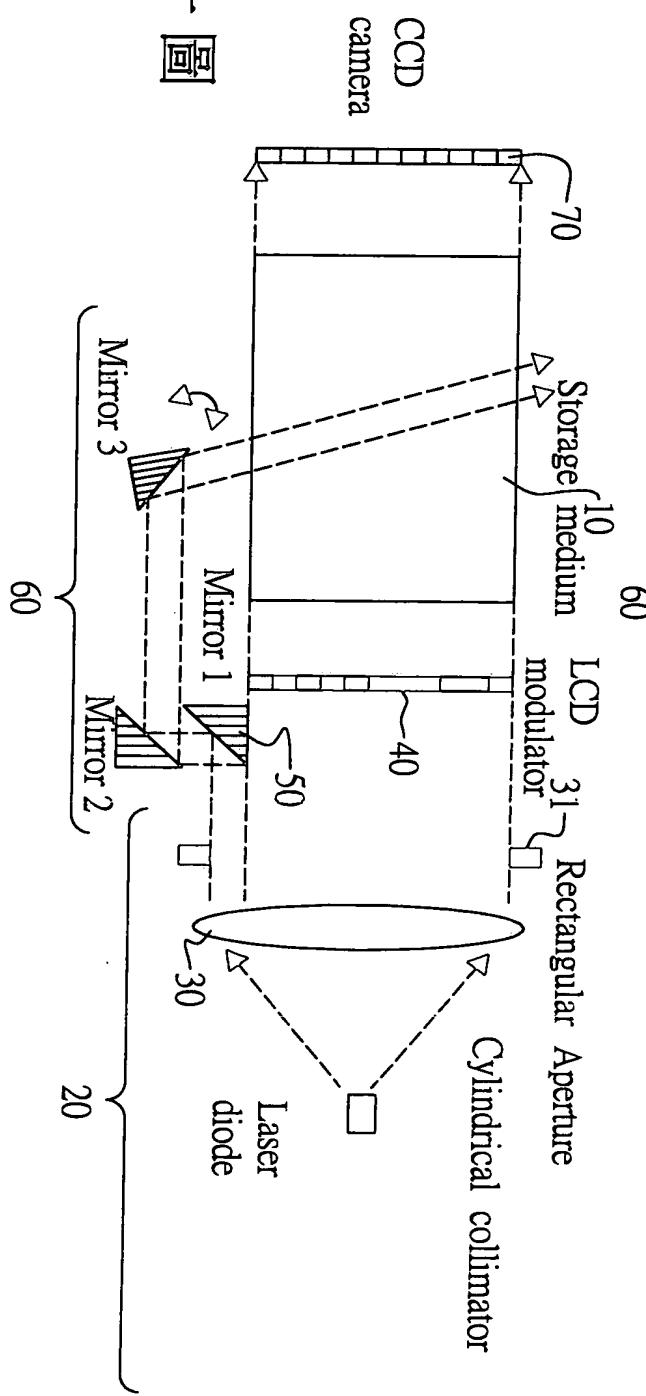


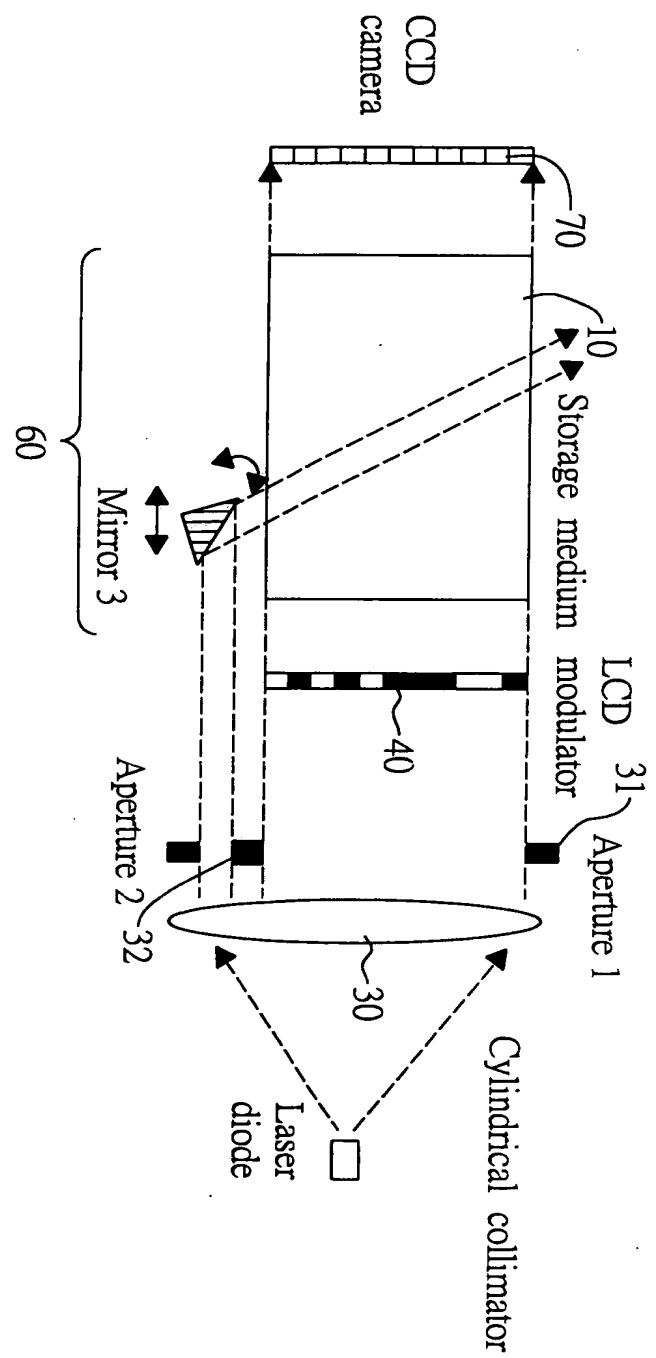
第十圖

第十圖

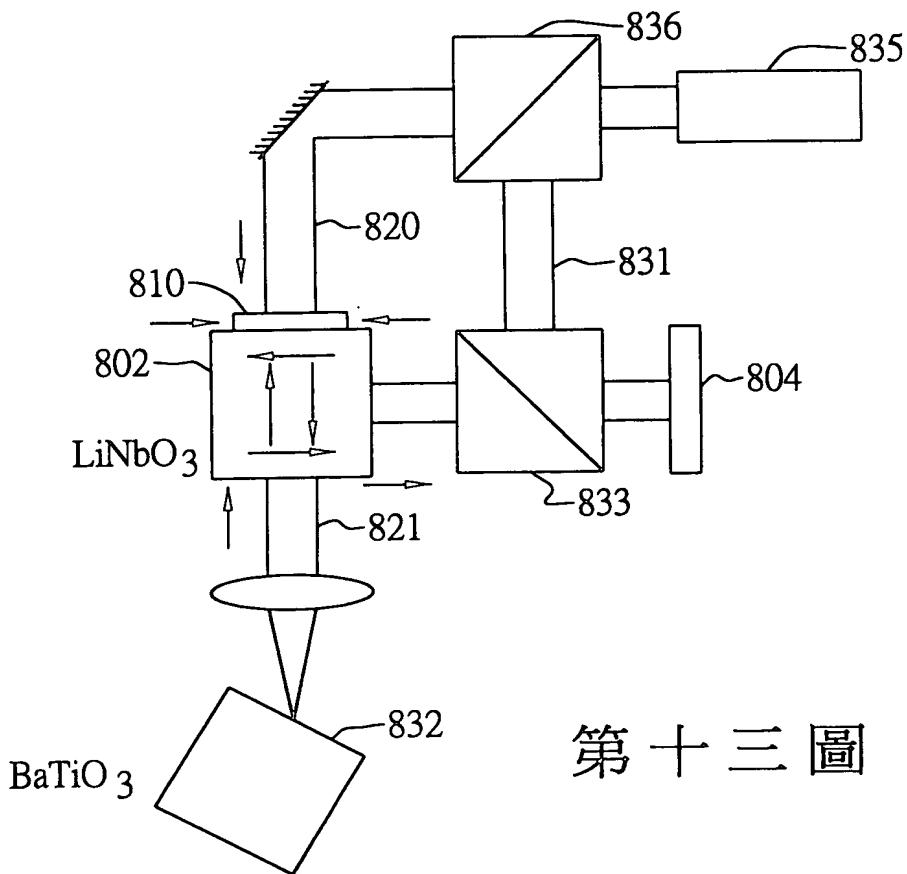


第十一圖

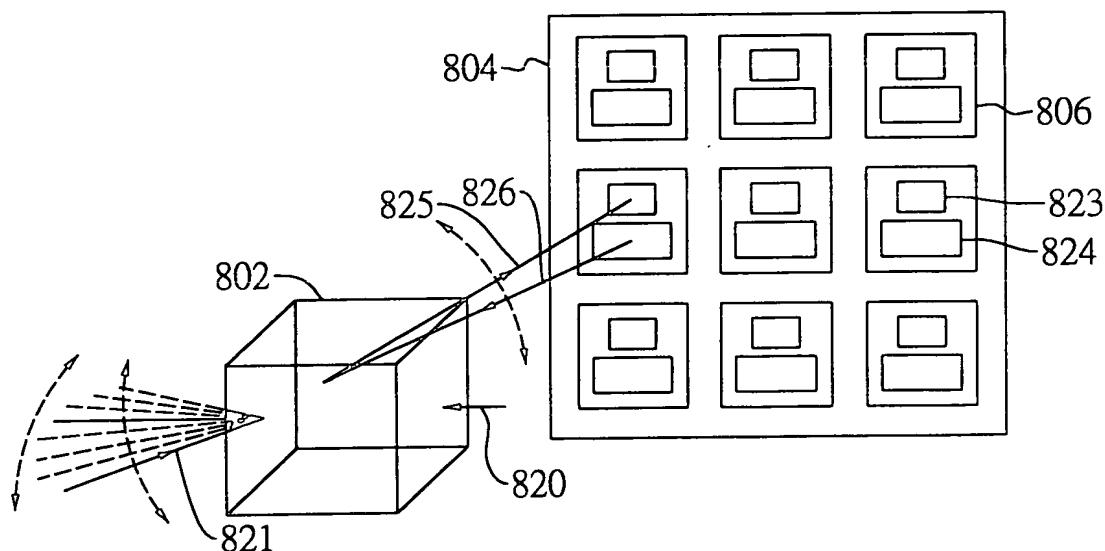




第十二圖



第十三圖



第十四圖